



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 195 25 921.1-22
22 Anmeldetag: 4. 7. 95
43 Offenlegungstag: —
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

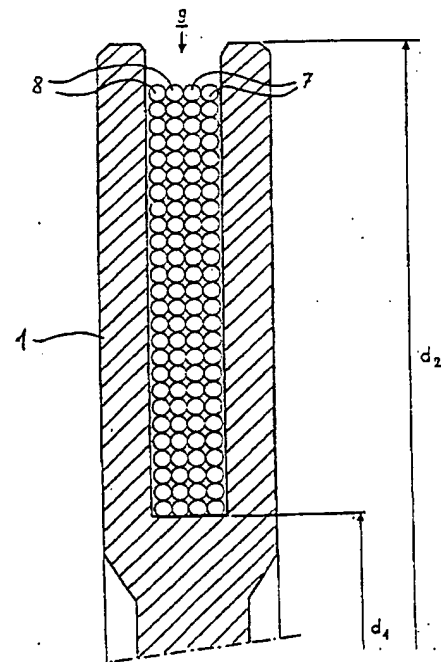
73 Patentinhaber:
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE
74 Vertreter:
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

72 Erfinder:
Cammen, Fransiscus van der, Rotterdam, NL;
Musters, Cornelus, Wouw, NL
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 28 54 743

54 Verfahren zum Aufwickeln mehrerer Halteseile und Hubwerk

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln mehrerer Halteseile, insbesondere der Halteseile einer Fassadenbefahrenrichtung sowie ein Hubwerk, insbesondere für Dachfahrwagen von Fassadenbefahrenrichtungen zum Heben und Senken einer an mindestens zwei Haltesellen hängenden Arbeitsgondel mit einer von einem Motor angetriebenen, mit mindestens einem Wickelspalt versehenen Seiltrommel.

Um ein untereinander exakt gleichmäßiges Aufwickeln für jedes Halteseil sicherzustellen und den erforderlichen Vorrichtungsaufwand und den Platzbedarf für die Seiltrommel zu verringern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Halteseile parallel in einer gemeinsamen Ebene dicht nebeneinander liegend in Form einer Spirale auf die Seiltrommel gewickelt werden, wobei die Seiltrommel (1) nur einen einzigen Wickelspalt (9) aufweist und dieser eine Breite hat, die lediglich um eine geringe Toleranz größer ist als das der Anzahl der aufzuwickelnden Halteseile (7, 8) entsprechende Vielfache der Dicke der Halteseile (7, 8).



DE 195 25 921 C 1

DE 195 25 921 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln mehrerer Halteseile, insbesondere der Halteseile einer Fassadenbefahreinrichtung, in mehreren Seillagen auf einer Seiltrommel sowie ein Hubwerk mit den Merkmalen des Gattungsbegriffs des Patentanspruchs 2 zur Durchführung dieses Verfahrens.

Hubwerke für Fassadenbefahreinrichtungen müssen im Regelfall darauf eingerichtet sein, daß mehrere Halteseile gleichzeitig aufgewickelt werden. Eine Arbeitsgondel weist meistens zwei Aufhängepunkte auf, die am Anfang und am Ende der Längsachse der Arbeitsgondel angeordnet sind, um Schrägstellungen der Arbeitsgondel zu vermeiden. Es gibt auch Arbeitsgondeln mit einem einzigen Aufhängepunkt. In Sonderfällen können auch mehr als zwei Aufhängepunkte (z. B. drei oder vier) vorgesehen sein. Da im Falle eines Seilbruchs nicht nur ein Absturz der Arbeitsgondel ausgeschlossen sein muß, sondern auch die maximal zulässige Schrägstellung der Arbeitsgondel gegenüber der normalen Betriebsstellung durch entsprechende amtliche Vorschriften auf einen Höchstwert begrenzt ist (z. B. 15°), werden üblicherweise für jeden Aufhängepunkt zwei Halteseile vorgesehen. Das bedeutet, daß in den meisten Fällen insgesamt vier Halteseile in einer untereinander völlig gleichmäßigen Weise auf- und abwickelbar sein müssen, damit keine unzulässige Schrägstellung der Arbeitsgondel beim Betrieb eintreten kann.

Die heutzutage in Dachfahrwagen von Fassadenbefahreinrichtungen eingesetzten Hubwerke sind zu diesem Zweck mit relativ langen Seiltrommeln ausgerüstet, die elektromotorisch angetrieben sind und entsprechend der Anzahl der Halteseile in nebeneinanderliegende Abschnitte aufgeteilt sind, in denen jeweils ein Halteseil aufgewickelt wird. Um eine gleichmäßige Aufwicklung der Halteseile zu gewährleisten, ist es üblich, in die Oberfläche der Seiltrommel schraubenlinienförmige Seilrillen einzuschneiden, die der Außenkontur des Halteseils entsprechen. Außerdem ist eine aufwendige Seilführung mit Hilfe eines Seilführungswagens vorgesehen, der mit Umlenkrollen ausgestattet ist und automatisch während des Auf- und Abwickelns parallel zur Längsachse der Seiltrommel verfahrbar ist, damit das Halteseil stets senkrecht zur Längsachse auf die Seiltrommel zuläuft. Häufig erfolgt das Aufwickeln der Halteseile nur in einer einzigen Seillage. Es ist aber auch bekannt, die Halteseile in mehreren Lagen aufzuwickeln, wobei das Halteseil der nächsten Seillage die darunterliegende Seillage schräg kreuzt. In diesen Fällen muß der Seilführungswagen lagenweise in einer entsprechenden oszillierenden Bewegung entlang der Längsachse der Seiltrommel hin- und hergefahren werden. Anstelle eines Seilführungswagens kann in kinematischer Umkehr auch eine entsprechende Längsbeweglichkeit der Seiltrommel selbst vorgesehen sein.

Bei sehr hohen Gebäuden führen die erforderlichen Längen der aufzuwickelnden Halteseile zu vielfach sehr langen Seiltrommeln. Das ist nicht nur aus der Sicht des Platzbedarfs für die auf den Dachfahrwagen unterzubringenden Seiltrommeln von Nachteil, sondern führt auch zu einem erheblichen Herstellaufwand für die Seiltrommel und das benötigte System zur exakten Seilführung.

Aus der DE 28 54 743 A1 ist eine Seilwinde bekannt, die eine motorisch angetriebene Seiltrommel aufweist, auf die zwei parallele radial abstehende scheibenförmige Führungen aufgeschweißt sind. Die beiden scheiben-

förmigen Führungen haben in Richtung der Trommelachse einen Abstand voneinander, der dem Seildurchmesser entspricht, und bilden somit einen Wickelspalt für das aufzuwickelnde Halteseil. Das Halteseil wird daher bei dieser Seilwinde in einer flachen Spirale (dem Seildurchmesser entsprechend) in einer Vielzahl von Windungen des Halteseils aufgewickelt, wobei sich die einzelnen unmittelbar aufeinanderliegenden Windungen jeweils im Scheitelpunkt des Seilquerschnitts berühren. Die scheibenförmigen Führungen sind durch zusätzliche radiale Stützbleche, die senkrecht auf den Führungen stehen, seitlich abgestützt. Zum Aufwickeln mehrerer Halteseile wird in dieser Schrift vorgeschlagen, die Seiltrommel mit einer entsprechenden Vielzahl nebeneinander angeordneter scheibenförmiger Führung zu versehen, so daß für jedes Halteseil ein separater Wickelspalt gebildet wird. Daher wird je nach Anzahl der Halteseile nicht nur der Bauaufwand der Seiltrommel wesentlich erhöht, sondern auch der Platzbedarf in Richtung der Seiltrommelachse erheblich vergrößert.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln von mehreren Halteseilen anzugeben, wobei ein untereinander exakt gleichmäßiger Wickelbetrieb für jedes Halteseil sichergestellt ist und der erforderliche Vorrichtungsaufwand und der Platzbedarf für die Seiltrommel verringert ist.

Gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist die Merkmale des Patentanspruchs 2 auf und ist in vorteilhafter Weise durch die Merkmale der Unteransprüche 3 bis 10 weiter ausgestaltbar.

Das Wesen der Erfindung ist insbesondere in dem Grundgedanken zu sehen, die einzelnen Halteseile unmittelbar vor dem Aufwickeln nebeneinander in einer Ebene anzuordnen, so daß sich die unmittelbar benachbarten Halteseile im Regelfall seitlich berühren, zumindest aber keinen nennenswerten seitlichen Abstand voneinander aufweisen. Sie bilden quasi ein flaches Band. Dieses so gebildete Band wird in Form einer Spirale, deren Dicke (in Richtung der Drehachse) der Breite dieses Bandes entspricht, in einer Vielzahl von Wickellagen auf die Seiltrommel gewickelt. Die Halteseile werden also nicht in der bisher meistens üblichen Form von Schraubenlinien aufgewickelt. Durch seitliche Abstützung der beiden jeweils außen liegenden Halteseile kann sich die Breite des flachen Bandes nicht verändern. Das führt dazu, daß die einzelnen Lagen (Spiralwindungen) eines Halteseils sich jeweils im Scheitelpunkt des Seilquerschnitts berühren. Es wird also vermieden, daß die jeweils nächste Seillage, wie dies bei der bisher bekannten mehrlagigen Wicklung auf langen Seiltrommeln regelmäßig der Fall ist, genau in den Lückenbereich zwischen den unmittelbar benachbarten Seilwindungen der darunterliegenden Seillage gelegt wird. Dadurch ist sichergestellt, daß bei einer Umdrehung der Seiltrommel für jedes Halteseil exakt dieselbe Länge aufgewickelt wird.

Anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels eines Hubwerks für einen Dachfahrwagen einer Fassadenbefahreinrichtung wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Hubwerks quer zur Achse der Seiltrommel gesehen,

Fig. 2 das Hubwerk gemäß Fig. 1 in Richtung der Achse der Seiltrommel gesehen,

Fig. 3 das Detail A gemäß Fig. 1 in Vergrößerung als

Schnittbild,

Fig. 4 Einzelheiten der Andruckvorrichtung aus Fig. 2 als vergrößerter Ausschnitt,

Fig. 5 zwei unterschiedlich vergrößerte Schnitte gemäß der Linie B-B in Fig. 4 und

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem unteren Teil der Seiltrommel mit Umlenkrolle.

Das in den Fig. 1 und 2 in unterschiedlichen Ansichten dargestellte erfindungsgemäße Hubwerk besitzt eine Seiltrommel 1 mit einem vergleichsweise großen Außendurchmesser von z. B. 1,2 bis 1,5 m und einer extrem kurzen axialen Baulänge. Die Seiltrommel 1 bildet insoweit eine relativ flache Scheibe von z. B. 60 bis 80 mm Gesamtdicke. Sie ist mittels einer horizontal angeordneten Welle 3 auf einem Lagerbock 2 drehbar gelagert. Zum Antrieb der Seiltrommel 1 ist ein vorzugsweise elektrischer Motor 4 vorgesehen, der beispielsweise über einen Kettenantrieb 5 auf ein mit der Seiltrommel 1 drehfest verbundenes Antriebsrad wirkt. Es könnte auch beispielsweise ein Zahnradgetriebe für die Drehmomentenübertragung vom Antriebsmotor 4 auf die Seiltrommel 1 vorgesehen sein. Auf diese Weise kann die Seiltrommel 1 wahlweise mit unterschiedlicher Drehrichtung zum Auf- und Abwickeln der Halteseile 7, 8 einer nicht dargestellten Arbeitsgondel betrieben werden. Wie das Detail-Schnittbild in Fig. 3 zeigt, handelt es sich um insgesamt vier Halteseile, die zu zwei Paaren von Halteseilen 7, 8 zusammengefaßt sind. Erfindungsgemäß werden alle Halteseile 7, 8 so geführt, daß sie im Einlaufbereich der Seiltrommel 1 in einer gemeinsamen Ebene unmittelbar nebeneinander liegen und sich seitlich berühren, zumindest aber keinen nennenswerten Abstand voneinander aufweisen. Sie bilden somit quasi ein flaches Band. Da die Halteseile 7, 8 paarweise unterschiedlich vom nicht näher dargestellten Dachfahrwagen der Fassadenbefahreinrichtung zu den beiden Aufhängepunkten der Arbeitsgondel geführt werden müssen, ist eine Führungsrolle 6 vorgesehen, deren Drehachse parallel zur Welle 3 angeordnet ist. Auf diese Weise sind bei gleicher Seilführung im Einlaufbereich der Seiltrommel 1 vielfältige Seilführungen von der Seiltrommel 1 wegführend möglich. Dies ist in Fig. 6 noch näher dargestellt. Während das Paar Halteseile 8 etwa horizontal nach rechts von der Seiltrommel weggeführt wird, verläuft das zweite Paar Halteseile 7 etwa in entgegengesetzter Richtung nach links. Durch gestrichelte Linien, die die Halteseile 7 repräsentieren und den kreisbogenförmigen Doppelpfeil ist angedeutet, daß die Richtung der Halteseile 7 im Winkelbereich des Doppelpfeils variiert werden kann. Im Extremfall kann also auch eine parallele Führung der beiden Paare Halteseile 7, 8 erfolgen. Unabhängig hiervon ist in jedem Fall sichergestellt, daß im Einlaufbereich der Seiltrommel 1, also im Bereich zwischen der Führungsrolle 6 und der Seiltrommel 1 alle Halteseile 7, 8 in einer gemeinsamen Ebene unmittelbar nebeneinander liegen. Die Seiltrommel 1 weist einen Wickelspalt 9 auf, dessen Breite nur geringfügig größer ist als die Gesamtbreite der vier flach nebeneinanderliegenden Halteseile 7, 8. Durch die Seitenwände des Wickelspaltes 9 werden daher die zu einem Band zusammengeführten Halteseile 7, 8 in ihrer relativen Lage zueinander fixiert. Sie berühren sich, im Querschnitt der Seile gesehen, in der Drei-Uhr- bzw. Neun-Uhr-Stellung. Der Durchmesser im Bereich des zylindrischen Grundes des Mittelspaltes 9 ist mit d_1 bezeichnet. Der Außendurchmesser der Seiltrommel 1, der zugleich der Außendurchmesser der seitlichen Wände des Wickelspaltes 9 ist, ist mit der Bezeichnung d_2 versehen.

hen. Das Schnittbild der Fig. 3 zeigt, wie das flache Band der vier nebeneinanderliegenden Halteseile 7, 8 in Form von spiralförmigen Windungen aufgewickelt ist. Im Querschnitt gesehen, berühren sich die aufeinanderliegenden Lagen der einzelnen Halteseile 7, 8 genau in der Zwölf-Uhr- bzw. Sechs-Uhr-Stellung. Da die Seitenwände des Wickelspaltes 9 die jeweils außen liegenden Halteseile 7, 8 seitlich fixieren, kann das Band der vier Halteseile 7, 8 seine Breite nicht verändern. Aus diesem Grunde kann keines der Halteseile 7, 8 in den Lückenbereich zwischen zwei unmittelbar nebeneinanderliegenden Halteseilen 7, 8 einer unmittelbar darunterliegenden Lage rutschen. Das bedeutet, daß bei einer bestimmten Umdrehung bei jedem der Halteseile 7, 8 exakt dieselbe Länge aufgewickelt bzw. abgewickelt wird. Wie die Fig. 3 und 6 zeigen, wird der Wickelspalt 9 von den Halteseilen 7, 8 auch in der vollständig aufgewickelten Form nicht völlig ausgefüllt. Die maximale Gesamthöhe h der einzelnen Lagen der Halteseile 7, 8 ist in jedem Fall kleiner als die Differenz der Durchmesser d_2 minus d_1 .

Um in jedem Fall, also auch in einer Situation, bei der die aufzuwickelnden Halteseile nicht unter Zugspannung stehen sollten, mit absoluter Sicherheit eine exakte Aufwicklung zu garantieren, kann es zweckmäßig sein, eine in den Wickelspalt 9 eingreifende Andruckvorrichtung 10 vorzusehen, wie sie in Fig. 2 dargestellt und in den Fig. 4 und 5 durch Ausschnittvergrößerungen detaillierter wiedergegeben ist. Eine solche Andruckvorrichtung 10 hat im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Druckarm 12, der an seinem linken Ende drehbar in einem Lagerbock gehalten ist. Am freien Ende dieses Druckarms 12 befindet sich eine drehbar gelagerte Druckrolle 13. Da der Druckarm 10 mittels einer Andruckfeder 11 unter Federspannung gesetzt ist, drückt die Druckrolle 13 etwa radial in Richtung der Welle 3 der Seiltrommel 1 auf den Anfang der obersten Wickellage der Halteseile 7, 8. Dadurch bleibt das spiralförmig aufgewickelte Paket der Halteseile 7, 8 auf der Seiltrommel 1 unter allen Umständen in der jeweils fixierten Position. Die Druckrolle 13 ist vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff oder aus Kunststoff hergestellt, der eine Beschädigung der Halteseile 7, 8 ausschließt. Zweckmäßigerweise wird für die Druckrolle 13 Bronze verwendet. Es empfiehlt sich, wie dies aus der Fig. 5 entnehmbar ist, die Druckrolle außen mit einer im Querschnitt gesehen wellenförmigen Profilierung zu versehen, die der Querschnittsform der Halteseile komplementär angepaßt ist. Die Druckrolle 13 weist also außen für jedes Halteseile 7, 8 eine entsprechend angepaßte Führungsrille auf. Es ist selbstverständlich auch möglich, auf eine Profilierung der Druckrolle 13 zu verzichten und diese glattzylindrisch auszuführen. Wegen der baulichen Enge des Wickelspaltes 9 ist eine übliche Wellenlagerung mit Wälzlager für die Druckrolle 13 nicht möglich. Aus diesem Grunde ist auf der von den Halteseilen 7, 8 abgewandten Seite der Druckrolle 13 mindestens eine Stützrolle 14 vorgesehen. Das dargestellte Beispiel zeigt zwei nebeneinander angeordnete Stützrollen 14. Diese Stützrollen 14 brauchen die Druckrolle 13 nicht über deren gesamte axiale Länge, also über die Breite des Wickelspaltes 9 zu berühren. Daher können die Stützrollen 14 beispielsweise an flachen Haltearmen über Wälzlager gelagert werden. Die Stützrollen 14, die eine zur Druckrolle 13 komplementäre Außenkontur aufweisen, werden vorzugsweise aus einem Kunststoff gefertigt. Um im entlasteten Zustand ein Herausfallen der Druckrolle 13 aus ihrer wellenlosen Lagerung zu

verhindern, sind seitliche Halteschuhe 15 vorgesehen.

Im Hinblick auf die Dimensionierung der Seiltrommel 1, d. h. auf die Festlegung der Durchmesser d_1 und d_2 empfiehlt es sich, den Innendurchmesser d_1 in einer ähnlichen Größenordnung zu wählen wie den Außendurchmesser d_2 . Je näher der Innendurchmesser d_1 am Außendurchmesser d_2 liegt, umso geringer ist bei gleichbleibender Drehzahl der Seiltrommel der Unterschied in der Aufwickelgeschwindigkeit der Halteseile 7, 8. Besonders empfehlenswert ist es, den Innendurchmesser etwa um lediglich 15–30% kleiner zu wählen als den Außendurchmesser. Dadurch wird es möglich, auf eine Drehzahlsteuerung des Antriebsmotors 4 vollständig zu verzichten, so daß der Kostenaufwand für den Antrieb insgesamt verringert wird.

Das erfindungsgemäße Hubwerk zeichnet sich durch eine außerordentlich kompakte Bauweise aus. Im Grundsatz ist es ohne weiteres möglich, die im Ausführungsbeispiel horizontal gewählte Drehachse der Seiltrommel in die Vertikale zu verlegen, so daß bei Bedarf eine extrem flache Dachwagenkonstruktion für einen Fassadenaufzug möglich ist. Die dargestellte Lösung bringt in sicherheitstechnischer Hinsicht keine Nachteile mit sich. Im Hinblick auf den Herstell- und Warteaufwand ist das erfindungsgemäße Hubwerk erheblich kostengünstiger als die bisher eingesetzten Hubwerke mit langen Seiltrommeln, da wesentlich weniger bewegte Teile benötigt werden. Insbesondere entfällt vollständig der Aufwand für einen hin- und herfahrbaren Seilführungswagen oder einen alternativ eingesetzten Antrieb für eine Oszillierspindel für das mehrlagige Wickeln der Halteseile. Das in Anspruch genommene Bauvolumen für ein erfindungsgemäßes Hubwerk wächst mit zunehmender Anzahl der aufzuwickelnden Halteseile nur unwesentlich an. Es macht lediglich einen sehr geringen Unterschied aus, ob zwei oder vier oder sogar sechs oder acht Halteseile aufgewickelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln mehrerer Halteseile, insbesondere der Halteseile einer Fassadenbefahreinrichtung, in mehreren Seillagen auf einer Seiltrommel, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteseile parallel in einer gemeinsamen Ebene dicht nebeneinander liegend in Form einer Spirale auf die Seiltrommel gewickelt werden, wobei die beiden äußeren Halteseile jeweils von außen so abgestützt werden, daß die Halteseile in ihrer Lage zueinander seitlich fixiert sind und die Berührung der einzelnen Seillagen jeweils im Scheitelpunkt des Seilquerschnitts stattfindet.
2. Hubwerk, insbesondere für Dachfahrwagen von Fassadenbefahreinrichtungen, zum Heben und Senken einer an mindestens zwei Halteseilen (7, 8) hängenden Arbeitsgondel mit einer von einem Motor (4) angetriebenen Seiltrommel (1), auf die die Halteseile (7, 8) jeweils in Form einer Spirale, deren Dicke der Seildicke entspricht, auf- und abwickelbar sind, und mit einer achsparallel zur Seiltrommel (1) und bezüglich der Spirale fluchtend angeordneten Führungsrolle (6) für die Halteseile (7, 8), dadurch gekennzeichnet, daß die Seiltrommel (1) für die mindestens zwei Halteseile (7, 8) einen einzigen Wickelspalt (9) aufweist, der eine Breite hat, die lediglich um eine geringe Toleranz größer ist als das der Anzahl der aufzuwickelnden Halteseile (7, 8) entsprechende Vielfache der Dicke der Halteseile (7, 8).

le (7, 8).

3. Hubwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vier Halteseile (7, 8) vorgesehen sind, von denen jeweils zwei (7) von der Führungsrolle (6) aus in eine erste Richtung und zwei (8) in eine dazu entgegengesetzte Richtung geführt sind.

4. Hubwerk nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser (d_1) der Seiltrommel (1) am Wickelspalt (9) weniger als 40%, insbesondere etwa 15 bis 30%, kleiner ist als der Außendurchmesser (d_2) der Seiltrommel (1).

5. Hubwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine in den Wickelspalt (9) von außen eingreifende Andruckvorrichtung (10) vorgesehen ist, die die einlaufenden Halteseile (7, 8) radial auf die bereits spiralförmig aufgewickelten Seillagen drückt.

6. Hubwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckvorrichtung (10) einen federkraftbelasteten schwenkbaren Andruckarm (12) aufweist, an dessen einem Ende eine Druckrolle (13) drehbar gelagert ist.

7. Hubwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrolle (13) wellenlos gelagert ist.

8. Hubwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrolle (13) eine der Querschnittsform der Halteseile (7, 8) komplementär angepaßte wellenförmige Profilierung aufweist.

9. Hubwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrolle (13) aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere aus Bronze besteht.

10. Hubwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrolle (13) in dem von den Halteseilen (7, 8) abgewandten Bereich von außen durch mindestens eine, insbesondere zwei drehbar gelagerte Stützrollen (14) abgestützt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

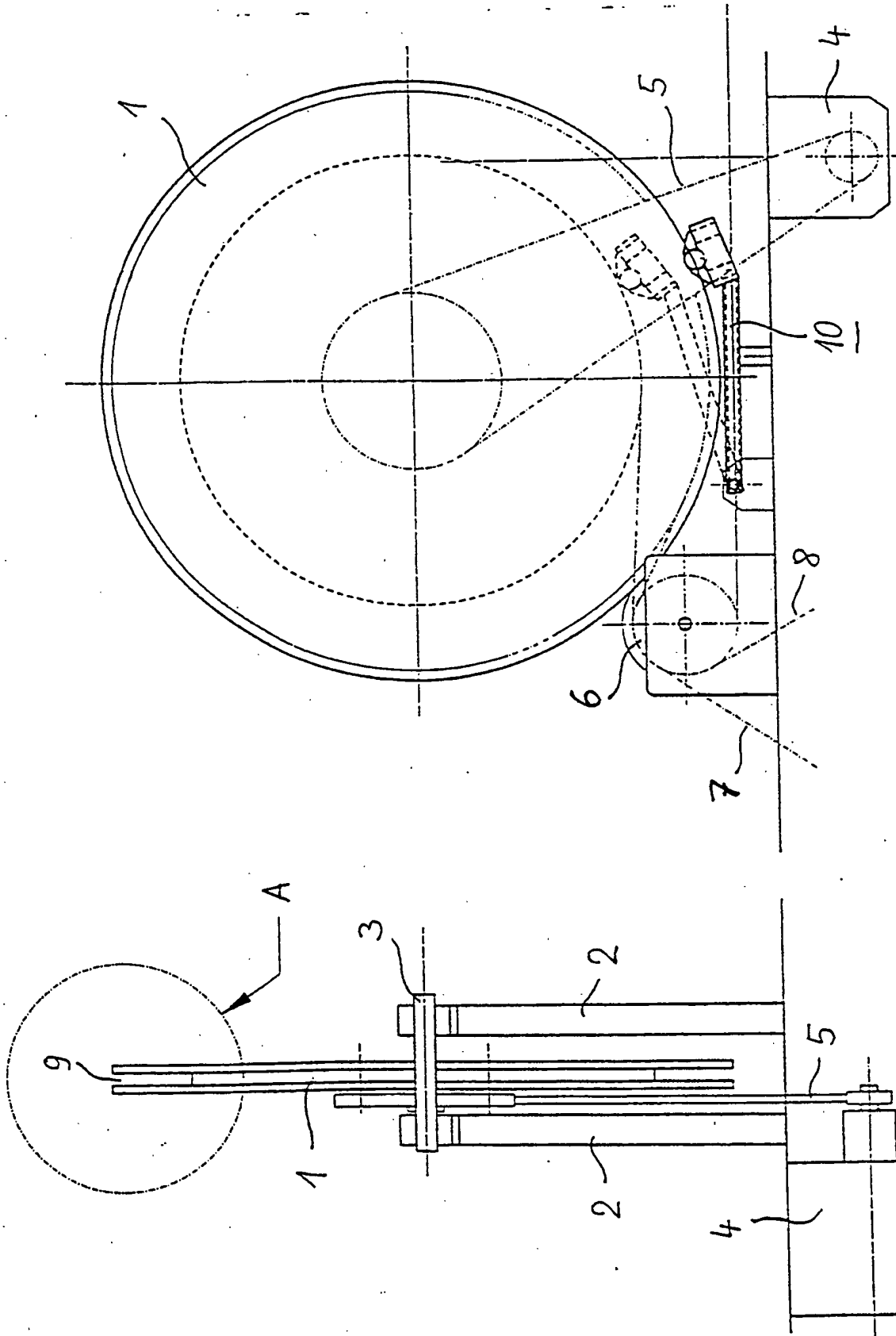


Fig. 2

Fig. 1

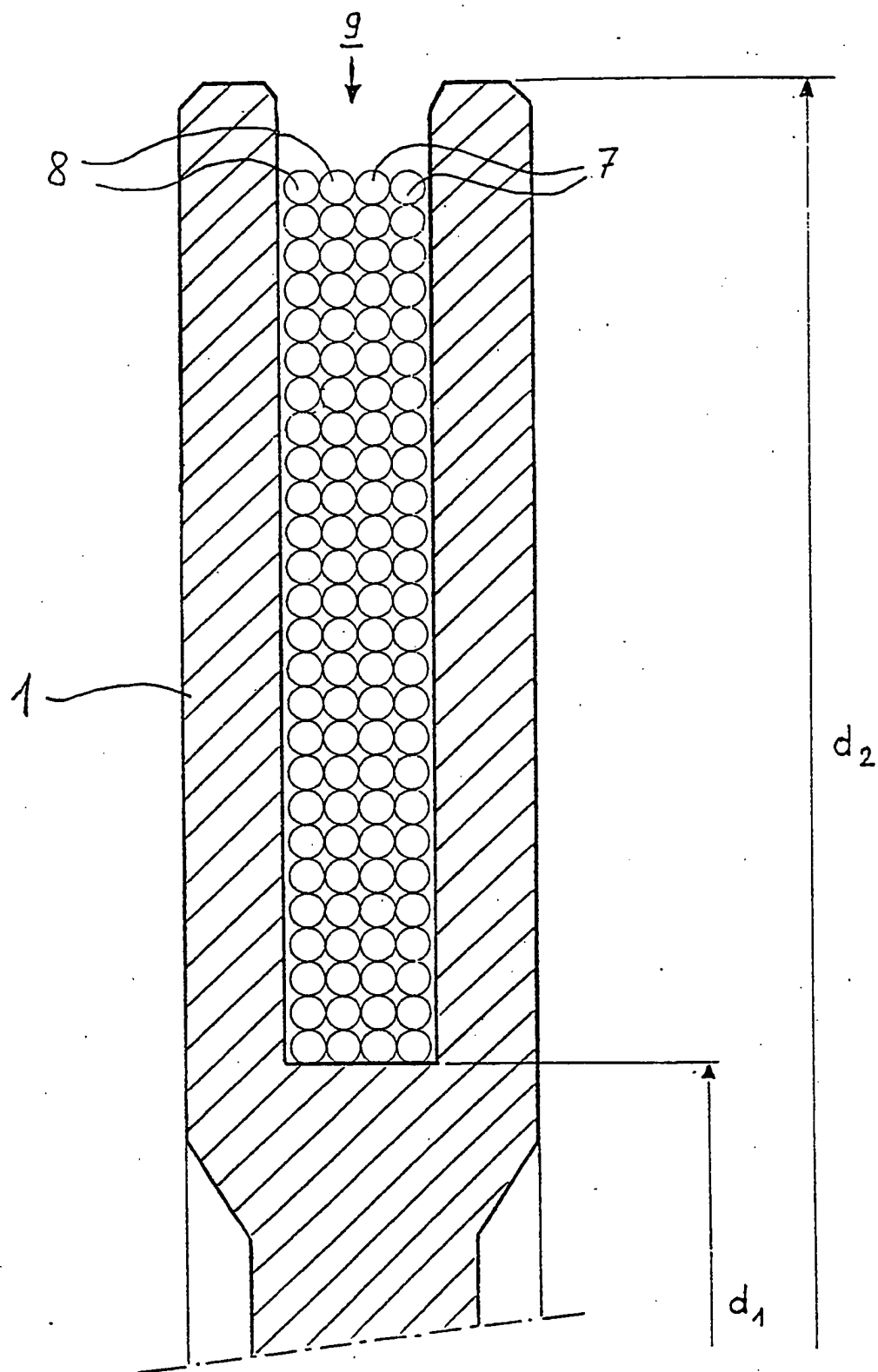


Fig. 3

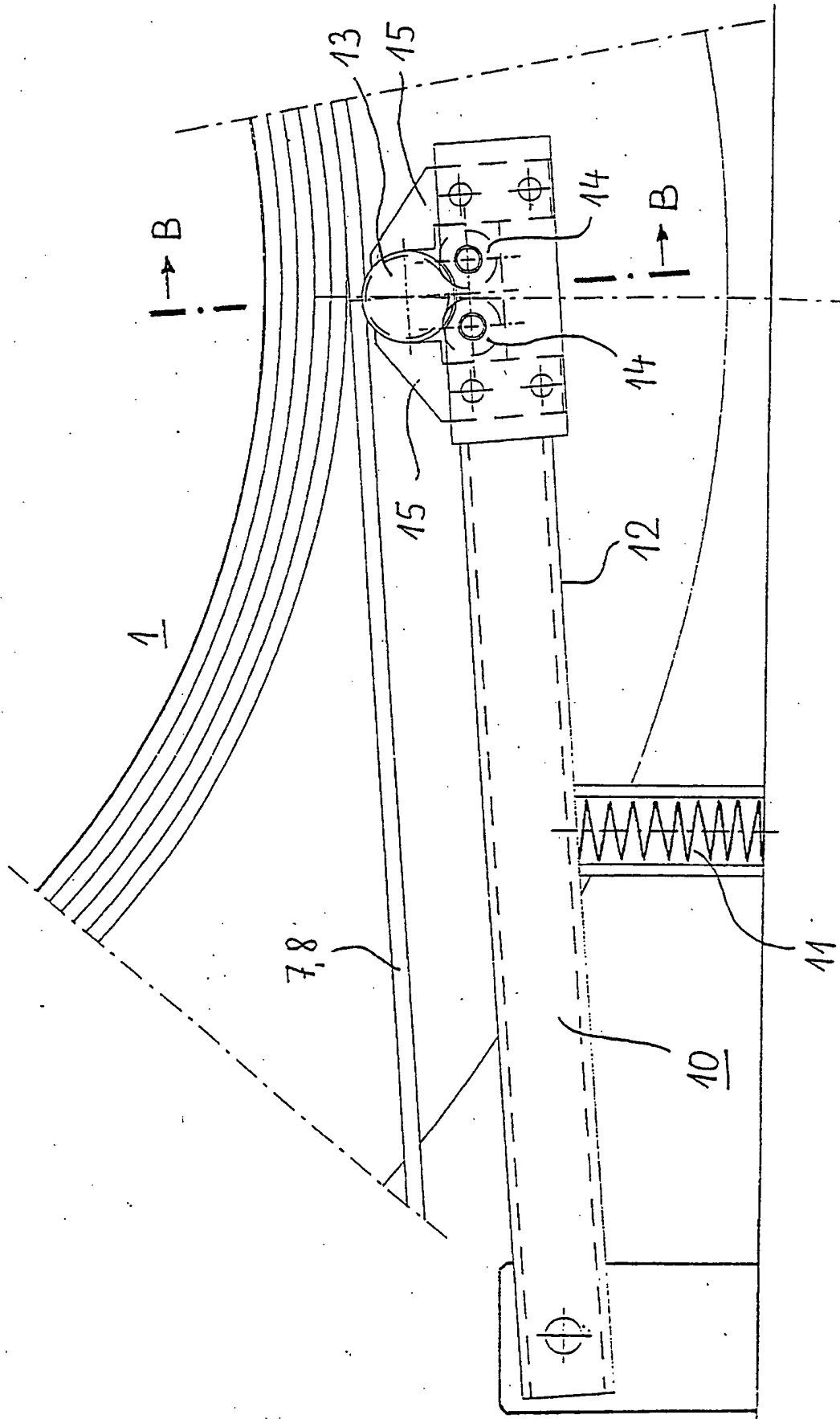


Fig. 4

Fig. 5

